КОМБИНИРОВАННЫЙ ПРИБОР Ц4313

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ, ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПАСПОРТ

I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Комбинированный переносный прибор Ц4313 предназначен для непосредственного измерения тока и напряжения в цепях постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току, емкости и относительного уровня переменного напряжения.

Малое потребление прибора (20000 *ом/в* при постоянном напряжении и 2000 *ом/в* при переменном напряжении) позволяет производить измерения без заметных нарушений режима исследуемой цепи.

Прибор выпускается в модификациях: Ц4313 — для работы при температуре окружающего воздуха от минус 10 до +40°С и относительной влажности до 80%; Ц4313Т — для работы в помещениях в условиях как сухого, так и влажного тропического климата при температуре окружающего воздуха от минус 5 до +45°С и относительной влажности до 95%.

Прибор Ц4313 выпускается взамен прибора Ц57 и перекрывает технические

характеристики последнего. Прибор имеет лучшее перекрытие шкал, что дает возможность работать во второй половине шкалы. Расширен диапазон измерения емкости и относительного уровня переменного напряжения. Прибор имеет большее количество пределов измерения (40). Малое количество органов управления создает удобства в эксплуатации и снижает вероятность выхода прибора из строя из-за неправильного включения.

Внешний вид прибора соответствует требованиям архитектоники.

2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Таблица 1.

Пределы измерения постоянного тока (—)
(Основная погрешность не более ±1,5%)

напряжение	ток полного отклонения, мка	сила тока	падение напряжения, в (приблизительно)
600 *в*	50	1500 *ма*	0,23
300 *в*		300 *ма*	0,2
150 *в*		60 *ма*	0,18
60 *в*		15 *ма*	0,18
30 *в*		3 *ма*	0,18
15 *в*		0,6 *ма*	0,17
7,5 *в*		120 *мка*	0,12
3 *в*		60 *мка*	0,075
1,5 *в*	60	—	—
75 *мв*		—	—

Таблица 2.

Пределы измерения переменного тока (~)
(Основная погрешность не более ±2,5%)

напряжение		ток полного отклонения, ма	сила тока, ма	падение напряжения, в (приблизительно)
в	дб			
600	+46		1500	0,95
300	+40		300	0,92
150	+34	0,5	60	0,9
60	+26		15	0,9
30	+20		3	0,87
15	+14		0,6	0,7
7,5	+ 8	0,6	—	—
3	шк. дб.	5	—	—
1,5	— 6	5	—	—

Основная погрешность прибора выражается в процентах от конечного значения шкалы при измерении силы тока и напряжения; при измерении сопротивления постоянному току, емкости и отно-

сительного уровня переменного напряжения в процентах от длины рабочей части шкалы. Длина рабочей части шкалы составляет (примерно) 62 *мм*.

Основная погрешность прибора не превышает вышеуказанных значений при нормальных значениях влияющих величин.

Таблица 3.

Измерение сопротивления и емкости

предел измерения	конечное значение	максимальный ток, отбираемый от источника, ма	основная погрешность не более, % %	источник питания
Ω×1	500 *ом*	70	±10	Внутренняя батарея с напряжением от 3,7 до 4,7 *в*
Ω×10	5000 *ом*	7		
Ω×100	50000 *ом*	0,7		
кΩ×1	500 *ком*	0,07	±1,5	Наружный с напряжением от 33 до 43 *в*
кΩ×10	5000 *ком*	0,07		
Сх	500 нф	4	± 2,5	Наружный с напряжением от 190 до 245 *в* частоты 50± 1 *гц*

Таблица 4.

Влияющая величина	Нормальное значение
Рабочее положение	Горизонтальное ±2°
Температура	От +15 до +25°С (от +22 до +32°С для Ц4313Т) в дальнейшем t n
Напряжение:	
а) при измерении сопротивления постоянному току на пределах «Ω×1», «Ω×10», «Ω×100», «кΩ×1»	От 3,7 до 4,7 *в*
на пределе «кΩ×10»;	От 33 до 43 *в*
б) при измерении емкости	От 190 до 245 *в* (переменного тока)
Частота при измерении тока и напряжения	Любая в номинальной области
Частота при измерении емкости	50 *гц*
Форма кривой тока или напряжения	Синусоидальная с коэффициентом искажения не более 2%

Номинальная и расширенная области частот прибора приведены в табл. 5.

Таблица 5.

Пределы измерения	Номинальная область частот. гц	Расширенная область частот. гц
600 *в*	45—200	200—500
300 *в*	45—500	500—1000
150 *в*	45—1000	1000—2000
Остальные	45—2000	2000—5000

Влияние наклона

Изменение показаний прибора при отклонении его от горизонтального положения на 10° в любом направлении не превышает допускаемого значения основной погрешности.

Влияние температуры

Изменение показаний прибора, вызванное изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах от минус 10 до +40°С для прибора Ц4313 и от минус 5 до +45°С для прибора Ц4313Т, не превышает значений, указанных в табл. 6 на каждые 10°С изменения температуры.

Таблица 6.

Тип прибора	Изменение показаний, %		
	на постоянном токе	для омметра	на переменном токе
Ц4313	±1,5	±0,7	±2,5
Ц4313Т	±1,2	±0,7	±2

Влияние частоты

Изменение показаний прибора, вызванное изменением частоты от границы номинальной области до любого значения в смежной части расширенной области при измерении переменного тока, напряжения и относительного уровня переменного напряжения не превышает допускаемого значения основной погрешности.

Изменение показаний прибора при измерении емкости, вызванное изменением частоты источника питания на ±2% от нормального значения, не превышает половины допускаемого значения основной погрешности.

Влияние формы кривой

Изменение показаний прибора, вызванное отклонением формы кривой тока или напряжения от практически синусоидальной (с коэффициентом искажения не более 2%) под влиянием 2,3 или 5-й гармонической составляющей, равной 5% от действующего значения измеряемого тока или напряжения, не превышает допускаемого значения основной погрешности.

Обычно остроконечная кривая вызывает отрицательную, а плоская кривая — положительную погрешность показаний.

Влияние внешнего магнитного поля

Изменение показаний прибора под влиянием постоянного однородного магнитного поля напряженностью 400 *а/м* при самом неблагоприятном направлении магнитного поля не превышает ±2,5%. Изменение показаний прибора при измерении на переменном токе под влиянием однородного магнитного поля, синусоидально изменяющегося во времени с частотой, одинаковой с частотой то-

ка, протекающего по испытуемому прибору, не превышает ±5%.

При этом напряженность поля должна быть равна 400 *а/м* на частотах от 45 *гц* до $f_к$ включительно, а для частот f больших $f_к$ напряженность магнитного поля (H) должна определяться по формуле:

$$H = 400 \frac{f_к}{f} \; а/м,$$

где: f — частота в *гц*,

$f_к$ — частота 160 *гц*.

Изоляция между всеми изолированными электрическими цепями и корпусом прибора при нормальной температуре и влажности выдерживает в течение 1 *мин.* действие испытательного напряжения 2 *кв* практически синусоидальной формы и частоты 50 *гц*.

3. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

В приборе применен измерительный механизм магнитоэлектрической системы на растяжках с внутрирамочным магнитом.

Расширение пределов измерения по току и напряжению осуществляется пу-

тем применения шунтов и добавочных сопротивлений.

Выпрямление переменного тока происходит по двухполупериодной схеме выпрямления на германиевых диодах.

Прибор измеряет среднее значение переменного тока или напряжения, но градуирован в действующих (эффективных) значениях при практически синусоидальной форме кривой (коэффициент формы Кф=1,11).

Измерение сопротивлений производится по последовательной схеме магнитоэлектрического омметра. Измерение емкости производится по параллельной схеме выпрямительного микрофарадметра.

4. КОНСТРУКЦИЯ

Прибор заключен в пластмассовый корпус, состоящий из двух частей: основания и крышки. Подобное устройство корпуса дает возможность удобного соединения элементов схемы прибора с зажимами и гнездом. На передней табличке указаны пределы измерения, на тыльной — основные правила работы с прибором. Прибор имеет два переключателя: галетный переключатель пределов

измерения на 24 фиксированных положения и клавишный переключатель рода работы на 3 фиксированных положения.

Измерительный механизм магнитоэлектрической системы с внутрирамочным магнитом и подвижной частью на растяжках заключен в отдельный корпус.

Габаритные размеры:
прибора — 115×215×90 *мм*,
футляра — 205×105×260 *мм*.

Вес прибора не превышает:
для Ц4313 — 1,5 *кг*.
для Ц4313Т — 1,8 *кг*.

Вес прибора с футляром и принадлежностями не превышает:

для Ц4313 — 3,0 *кг*,
для Ц4313Т — 3,6 *кг*.

II. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

При измерении прибором в цепях с напряжением выше 30 *в* необходимо выпол-

нять требования правил техники безопасности. При измерении в цепях с высоким напряжением рекомендуется подключать и отключать прибор при выключенном напряжении в исследуемой цепи.

Измерения в цепях с напряжением выше 200—300 *в* должны производиться в присутствии других лиц. Измерения со щупом необходимо производить одной рукой, вторая рука должна оставаться свободной во избежание прохождения электрического тока через организм человека.

6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

Для получения правильных результатов и для предупреждения возможных повреждений прибора при пользовании им придерживаются общих правил:

а) перед измерением прибор устанавливают в горизонтальное положение;

б) стрелку прибора при помощи корректора устанавливают на начальные отметки шкал;

в) переключатель рода работы должен быть в положении, соответствующем роду измеряемой величины;

г) переключатель пределов измерения должен находиться в положении, соответствующем ожидаемому значению измеряемой величины. Если последнее неизвестно даже приблизительно, следует начинать измерение с максимального предела, постепенно переходя на наиболее подходящий предел;

д) включение прибора в измерительную схему производят в соответствии с маркировкой у зажимов и гнезда. При измерении на повышенных частотах емкостные токи утечки между элементами прибора и окружающими предметами могут вызвать значительные погрешности. Во избежание этого схема должна собираться так, чтобы общий зажим прибора (обозначен ⏚) был заземлен;

е) не переключают под током переключатель пределов измерения, в особенности при измерении больших токов в цепях с высоким напряжением, так как это может привести к повреждению прибора вследствие обгорания контактов переключателя.

Сравнительно безопасным для прибора является переключение при измерении малых токов (до 60 *ма*) в цепях со

сравнительно низким напряжением (100—200 *в*);

ж) по окончании измерений, отключив прибор от исследуемой цепи, целесообразно установить переключатель пределов измерения в положение «600 *в*», а переключатель рода работы — в положение «~». Это часто предохраняет прибор от повреждения при последующих включениях, даже если они будут выполнены неправильно.

Включение прибора в исследуемую цепь производят посредством прилагаемых к прибору соединительных проводов со съемными плоскими наконечниками и съемными зажимами типа «крокодил».

Соединительные провода подключают к прибору штепсельными наконечниками или надетыми на них съемными плоскими наконечниками. В том случае, когда желательно обеспечить длительный контакт, на концы соединительных проводов, которые должны подключаться к исследуемой цепи, следует надеть съемные плоские наконечники или зажимы типа «крокодил», а для кратковременного подключения пользуются соединительными проводами со щупами.

Ниже приводится описание различных видов измерений с помощью прибора.

7. ПРАВИЛА РАБОТЫ С ПРИБОРОМ

Измерение тока и напряжения

Переключатель рода работы устанавливают в положение «—» при измерении на постоянном токе или в положение «~» при измерении на переменном токе. Прибор включают в измерительную цепь зажимами «⋊» и U, I,—r_x».

Переключатель пределов измерения устанавливают в положение, соответствующее значению измеряемого тока. Отсчет измеряемой величины производят по шкале с обозначением «—» при измерении постоянного тока и напряжения или по шкале с обозначением «~» при измерении переменного тока и напряжения.

Измерение постоянного тока с наружным шунтом

Для измерения с наружным шунтом используется предел 75 *мв* постоянного тока. Поэтому для измерений могут быть

использованы любые шунты, на которых падение напряжения соответствует указанной величине. При измерениях тока с наружным шунтом переключатель рода работы устанавливают в положение «—». Переключатель пределов измерения устанавливают в положение «—75mV».

Потенциальные зажимы шунта подключают к зажимам прибора «⨯» и «U, I, —r ». Отсчет измеряемой величины производят по шкале с обозначением «—».

Предел измерения 75 *мв* постоянного тока может быть использован не только для измерения тока с наружным шунтом, но и как самостоятельный предел измерения. И в этом случае положение переключателей прибора будет аналогичным предыдущему.

Измерение сопротивления постоянному току

Измерения на пределах 0,5; 5; 50; 500 ком

Источником питания служит батарея сухих элементов КБС-Л-0,50 с внутренним сопротивлением около 5 *ом*. Переключатель рода работы устанавливают в положение «r× ». Соединительные провода замыкают накоротко и вращением

ручки «Уст. 0» устанавливают стрелку на нулевую отметку шкалы «Ω, кΩ». (Если не удается установить стрелку прибора подобным образом, следует сменить батарею сухих элементов. Диапазон регулировки рассчитан на напряжение батареи от 3,7 до 4,7 *в*).

После указанной регулировки прибора соединительные провода размыкают и к ним присоединяют измеряемое сопротивление. Отсчет измеряемой величины производят по шкале «Ω, кΩ».

Измерение на пределе 5 Мом

Источником питания служит наружная батарея с напряжением 33—43 *в*. В случае отсутствия внутреннего источника питания, наружный источник должен иметь напряжение 37—47 *в*, а контактные пластины подключения внутреннего источника питания должны быть замкнуты. Переключатели прибора устанавливают в положения, указанные выше. Батарею подключают к зажиму прибора «⨯» отрицательным полюсом и к зажиму «U, I, — r_x » положительным полюсом.

Вращением ручки «Уст. 0», стрелку прибора устанавливают на нулевую от-

метку шкалы «Ω, кΩ». Положительный полюс батареи отключают от зажима и между полюсом и зажимом включают измеряемое сопротивление. Отсчет производят по шкале «Ω, кΩ».

Для замены батареи сухих элементов КБС-Л-0,50 необходимо, отвинтив 3 винта, снять тыльную табличку и, обращая внимание на полярность электродов, установить новую батарею.

Измерение емкости

Источником питания служит сеть переменного тока частотой 50 *гц* с напряжением 190—245 *в*. Переключатель рода работы устанавливают в положения «$г_x$» и «~», что соответствует «C_x». Сеть подключают к зажимам прибора «⋋» и «U, I, — $г_x$».

Вращением ручки «Уст. 0» стрелку прибора устанавливают на нулевую отметку шкалы «nF». Измеряемую емкость (кроме электролитической!!!) подключают к зажиму «⋋» и к гнезду «C_x». Отсчет производят по шкале «nF» непосредственно в нанофарадах. Напряжение, подаваемое на измеряемый конденсатор, не превышает 220 *в* переменного тока

частотой 50 *гц*. Закорачивание зажима «⏚» и гнезда «C_x», например, при пробое измеряемого конденсатора для прибора безопасно.

Измерение относительного уровня переменного напряжения

В проводной связи и радиотехнике для выражения отношения напряжения, а также для измерения уровней затухания, усиления или ослабления этих величин применяется международная логарифмическая единица децибел.

За абсолютный уровень переменного напряжения принято напряжение, равное 0,775 *в*, что соответствует рассеиваемой мощности 1 *мвт* на сопротивлении 600 *ом*. Относительный уровень переменного напряжения, выраженный в децибелах, определяется по формуле:

$$N=20 \lg \frac{U_x}{0{,}775\ в} \text{ (дб)},$$

где: U_x — измеряемое напряжение в вольтах.

При измерениях на пределе 3 *в* отсчет относительно уровня переменного напряжения производится по шкале «dB»

непосредственно. При переходе на другие пределы измерения переменного напряжения показания прибора необходимо увеличивать в соответствии с табл. 7.

Таблица 7.

Пределы измерения, в	1,5	3	7,5	15	30	60	150	300	600
Увеличение отсчета по шкале	—6	0	+8	+14	+20	+26	+34	+40	+46

При измерениях напряжения на линии с волновым сопротивлением 600 *ом*, прибор можно использовать в качестве нагрузки, так как его сопротивление на пределе 3 *в* составляет 600 *ом*.

8. ХРАНЕНИЕ ПРИБОРА

Приборы должны храниться в футлярах в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от +10 до +35°С и относительной влажности до 80% для прибора Ц4313 и при температуре от минус 5 до +50°С и относительной влажности до 80% для прибора Ц4313Т. В воздухе не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию

9. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПОВЕРКА

Не реже одного раза в год точность показаний прибора следует поверять методами, изложенными в действующих инструкциях Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР.

На всех пределах измерения токов и напряжений поверку прибора производят путем сличения его показаний с показаниями образцовых приборов. Образцовые приборы должны быть класса точности не ниже 0,2 на постоянном токе и не ниже 0,5 на переменном токе.

Образцовые приборы следует выбирать таким образом, чтобы их конечное значение шкалы не превосходило соответствующего конечного значения поверяемого прибора более чем на 25%.

Поверка прибора на пределах измерения сопротивления должна производиться с помощью магазина сопротивлений, подключаемого для этой цели к прибору. Величину сопротивления, соответствующую поверяемой отметке шкалы, набирают на магазине. Величину погрешности отсчитывают непосредственно по шкале

прибора. Класс точности магазина сопротивлений должен быть не ниже 0,2.

Поверку прибора на пределе измерения емкости производят аналогично предыдущему, причем вместо магазина сопротивлений применяют магазин емкости. Класс точности магазина емкости должен быть не ниже 0,5.

Шкалу «dB» поверяют по расчетным напряжениям в соответствии с таблицей:

Поверяемая отметка шкалы dB	—10	—5	0	+5	+10	+12
Напряжение на зажимах прибора, в	0,245	0,436	0,775	1,38	2,45	3,08

При поверке прибор включают на предел измерения 3 *в* переменного тока и на зажимы его подают соответствующее напряжение.

Отсчет погрешности показаний производят непосредственно по шкале поверяемого прибора.

10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможными неисправностями в работе прибора могут оказаться следующие: обрыв одного из сопротивлений или выход из строя германиевых выпрямителей.

Обрыв любого из сопротивлений в цепи напряжения легко обнаружить по отсутствию показаний прибора на соответствующем пределе измерения по напряжению.

Обрыв любого из сопротивлений универсального шунта R_1—R_{12} приводит к отсутствию показаний на высших пределах измерений по току; на низших пределах измерения по току показания прибора будут иметь очень большую погрешность.

Выход из строя германиевых выпрямителей обнаруживают по неверным показаниям на всех пределах измерения переменного тока и напряжения при правильной работе прибора на пределах измерения постоянного тока и напряжения.

Для устранения неисправности прибор нужно вскрыть, отвинтив три винта и снять тыльную табличку. Затем отвинтить

четыре винта, крепящие крышку, и снять ее.

Пользуясь принципиальной схемой прибора и спецификацией, можно легко найти любую деталь, смонтированную на панели. Повреждения находят при осмотре и ориентировочных измерениях, например, при помощи однотипного прибора. Подозрительные детали снимаются и подробно исследуются. Поврежденные детали ремонтируются или заменяются исправными.

После ремонта, влекущего за собой изменение параметров прибора (например, после замены германиевых выпрямителей, после перемотки рамки прибора и т. п.), необходимо произвести подгонку прибора.

Ниже приведена последовательность всех операций по полной подгонке прибора. В зависимости от характера ремонта подгонку можно начинать с того или другого этапа, придерживаясь указанной последовательности (при описании операций указываются номера узлов по принципиальной схеме и спецификации).

Все сопротивления, за исключением подгоночных R_{33} и R_{35}, подгоняют до величин, указанных в спецификации.

Если ремонтировался измерительный механизм с разбором магнитной системы, необходимо произвести подгонку его тока полного отклонения до 42,5 *мка* путем намагничивания и плавного размагничивания системы. Сопротивление рамки должно быть не более 635 *ом* при температуре $t_в$.

Суммарное сопротивление измерительного механизма и сопротивления R_{35} подогнать до величины 632 ± 3 *ом* при нормальной температуре.

Если подгонка производится при температуре, отличной от $t_н$, величину суммарного сопротивления, которую нужно получить в результате подгонки, вычисляют по формуле:

$$R_{ми} + R_{35} = [632 + 0{,}004\ (t - t_н)\ R_{ми}] \pm 3\ ом,$$

где: t—температура, при которой производится подгонка.

Подвижная часть измерительного механизма крепится на растяжках типа Пл Ср—20 с противодействующим моментом 0,25 при натяжении 40 ± 5 *г*.

Установив на место измерительный механизм, проверяют совпадение конечных отметок шкалы на всех пределах измерения постоянного тока.

После устранения неисправностей шкала прибора не меняется, за исключением случая замены диодов.

После замены диодов необходимо произвести подгонку прибора на переменном токе.

Для этого подключают прибор на одном из пределов переменного тока или напряжения к источнику переменного тока частотой 50 *гц* с коэффициентом искажений не более 2% и по образцовому прибору устанавливают в цепи подгоняемого прибора значение тока или напряжения, равное выбранному пределу измерения.

Сопротивление $R_{ш}$ подбирают такой величины, чтобы при указанных условиях стрелка измерительного механизма отклонялась до конечной отметки шкалы, после чего проверяют соответствие промежуточных оцифрованных отметок шкалы переменного тока. При несоответствии большем, чем 2,5% от конечного значения шкалы «~» и «dB» необходимо переградуировать.

III. ПАСПОРТ

Комбинированный прибор Ц4313 № удовлетворяет техническим условиям ТУ 25-04-347—67 и ГОСТ 10374—63.

Класс точности прибора 1,5 при измерениях на постоянном токе и 2,5 при измерениях на переменном токе.

Завод гарантирует соответствие комбинированного прибора Ц4313 всем требованиям технических условий на протяжении 24 месяцев со дня его отгрузки заводом при соблюдении инструкции по эксплуатации. Гарантийный срок службы не является техническим ресурсом прибора.

При правильной эксплуатации технический ресурс превышает гарантийный срок службы.

Примечания: 1. Гарантийный срок службы прибора 24 месяца не распространяется на сменную батарею из сухих гальванических элементов КБС-Л-0,50, сохранность которой гарантируется в продолжение $^2/_3$ ее гарантийного срока.

2. Претензии по неисправности, происшедшей не по вине потребителя, принимаются при условии сохранности клейма и наличия настоящего паспорта.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектно с прибором поставляются:

1. Паспорт, техническое описание и инструкция по эксплуатации 1 экз.
2. Сменная батарея из сухих гальванических элементов типа КБС-Л-0,50 (встроенная внутрь прибора) 1 шт.
3. Провод соединительный длиной 1 метр с наконечниками 2 шт.
4. Провод соединительный длиной 1метр с наконечником и щупом 2 шт.
5. Наконечник съемный плоский 4 шт.
6. Зажим съемный типа «крокодил» 4 шт.
7. Футляр для укладки прибора и принадлежностей 1 шт.

Дата выпуска прибора 05 196 69

Прибор и комплектность проверены и приняты ОТК завода.

Представитель ОТК завода _____

подпись

Пр... 30 окт. ... 9 г.

ОТК 10

6W9 51

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

СПЕЦИФИКАЦИЯ

к принципиальной схеме

Обознач.	Наименование	Электрические данные и тип	К-во	Примечание
R1	Шунт	0,12±0,0002 ом МиМц3-1 Ø 1 мм	1	
R2	Шунт	0,48±0,0009 ом МиМц3-12 Ø 1 мм	1	
R3	Катушка	2,4±0,004 ом ПЭМС Ø 0,5 мм	1	
R4	Катушка	9±0,02 ом ПЭМС Ø 0,4 мм	1	
R5	Катушка	3±0,01 ом ПЭМС Ø 0,4 мм	1	
R6	Катушка	15±0,03 ом ПЭМС Ø 0,2 мм	1	

Обозначение	Наименование	Электрические данные и тип	К-во	Примечание
R7	Катушка	30±0,05 ом ПЭМС Ø 0,25 мм	1	
R8 R9	Катушка	120±0,2 ом ПЭМС Ø 0,15 мм	2	
R10 R12	Катушка	1200±2 ом ПЭМС Ø 0,05 мм	2	
R11 R14	Катушка	300±1 ом ПЭМС Ø 0,1 мм	2	
R13	Катушка	125±0,3 ом ПЭМС Ø 0,15 мм	1	
R15	Резистор	5,6 ком МЛТ-0,5±5%-А	2	Суммарное сопротивл. 11,36±0,04 ком
R16	Катушка	375±0,4 ом ПЭМС Ø 0,1 мм	1	

R17	Резистор	360 ком МЛТ-0,5 ± 5% -А	1	Суммарное сопротивл. 582,7 ± 3 ком
	Резистор	220 ком МЛТ-0,5 ± 5% -А	1	
	Резистор	27 ком МЛТ-0,5-5% -А	1	Суммарное сопротивл. 57,2 ± 0,3 ком
R18	Резистор	30 ком МЛТ-0,5-5% -А	1	
	Резистор	2,2 ком МЛТ-0,5-5% -А	1	Суммарное сопротивл. 5,56 ± 0,03 ком
R19	Резистор	3,3 ком МЛТ-0,5-5% -А	1	
R20	Катушка	550 ± 2,5 ом ПЭМС Ø 0,1 мм	1	
R21	Катушка	51 ± 0,25 ом ПЭМС Ø 0,25 мм	1	
R22	Катушка	28,72 ± 0,03 ком ПЭМС Ø 0,05 мм	1	
R23	Резистор	750 ом МЛТ-0,5 ± 5% -А	1	

Обознач.	Наименование	Электрические данные и тип	К-во	Примечание
R24	Резистор	15 ком МЛТ-0,5±5%-А	2	Суммарное сопротивл. 30±0,09 ком
R25	Резистор	60 ком МВСГ-0,12-0,1-Б	1	
R26	Резистор	15 ком МЛТ-0,5±5%-А	2	Суммарное сопротивл. 30 ±0,09 ком
R27	Резистор	180 ком МВСГ-0,12-0,1-Б	1	
R28	Резистор	150 ком МЛТ-0.5±5%-А	2	Суммарное сопротивл. 300±1 ком
R29	Резистор	600 ком МВСГ-0,25-0,1-Б	1	
R30	Резистор	910 ком МЛТ-0,5±5%-А	2	Суммарное сопротивл. 1800±5,4 ком

R31	Резистор	3 Мгом МВСГ-0,12-0,1-Б	1	
R32	Резистор	3 Мгом МЛТ-0.5±5%-А	2	Суммарное сопротивл. 6±0,018 Мгом
R33*	Катушка	от 2900 до 3000 ом ПЭМС Ø 0,05 мм	1	Подгоночн.
R34	Сопротивл.	СПЗ-9-а 25-2,2 к±20%	1	
R35*	Катушка	Подгоночная	1	Сум. сопрот.
МИ	Механизм измерит.	450 витков ПЭВ-1 Ø 0,03 мм	1	632±3 ом
R36	Катушка	600±1 ом ПЭМС Ø 0,06 мм	1	
R37	Резистор	300 ом МЛТ-0,5±5%-А	2	Суммарное сопротивл. 600±2 ом

Обознач	Наименование	Электрические данные и тип	К-во	Примечание
	Конденсатор	КЬГ-Н-2 400-0.05±5%	1	Сум. емкость
С1	Конденсатор	Подгоночный КСО-5-500-Г±5%	1	54700 ±1100 пф
	Конденсатор	3600 КСО-5-500-Г±5%	1	Сум. емкость
С2	Конденсатор	Подгоночный КСО-2-500-Г±5%	1	3700±70 пф.
Д1 Д2	Диод	Д9М	2	Доп. замена на Д9Д
Б	Батарея	КБС-Л-0.5	1	

Примечания: 1. В приборе Ц43131 используются узлы и детали в тропическом исполнении и применяется батарея 4.1 ф—0.7 т.

2. Резисторы МЛТ могут быть заменены на один или несколько резисторов ОТ, ОМЛТ, УЛИ, УЛМ, БЛП или ВС так, чтобы обеспечить указанное в примечании спецификации значение сопротивления и обеспечить мощность не менее 0,5 вт. Если позиция набирается из двух резисторов, то их номиналы должны быть близкими к указанным в спецификации. Позиция R_{33} может быть выполнена из вышеуказанных резисторов.

3. Позиции С1 и С2 могут быть выполнены из конденсаторов ССГ или КСО.

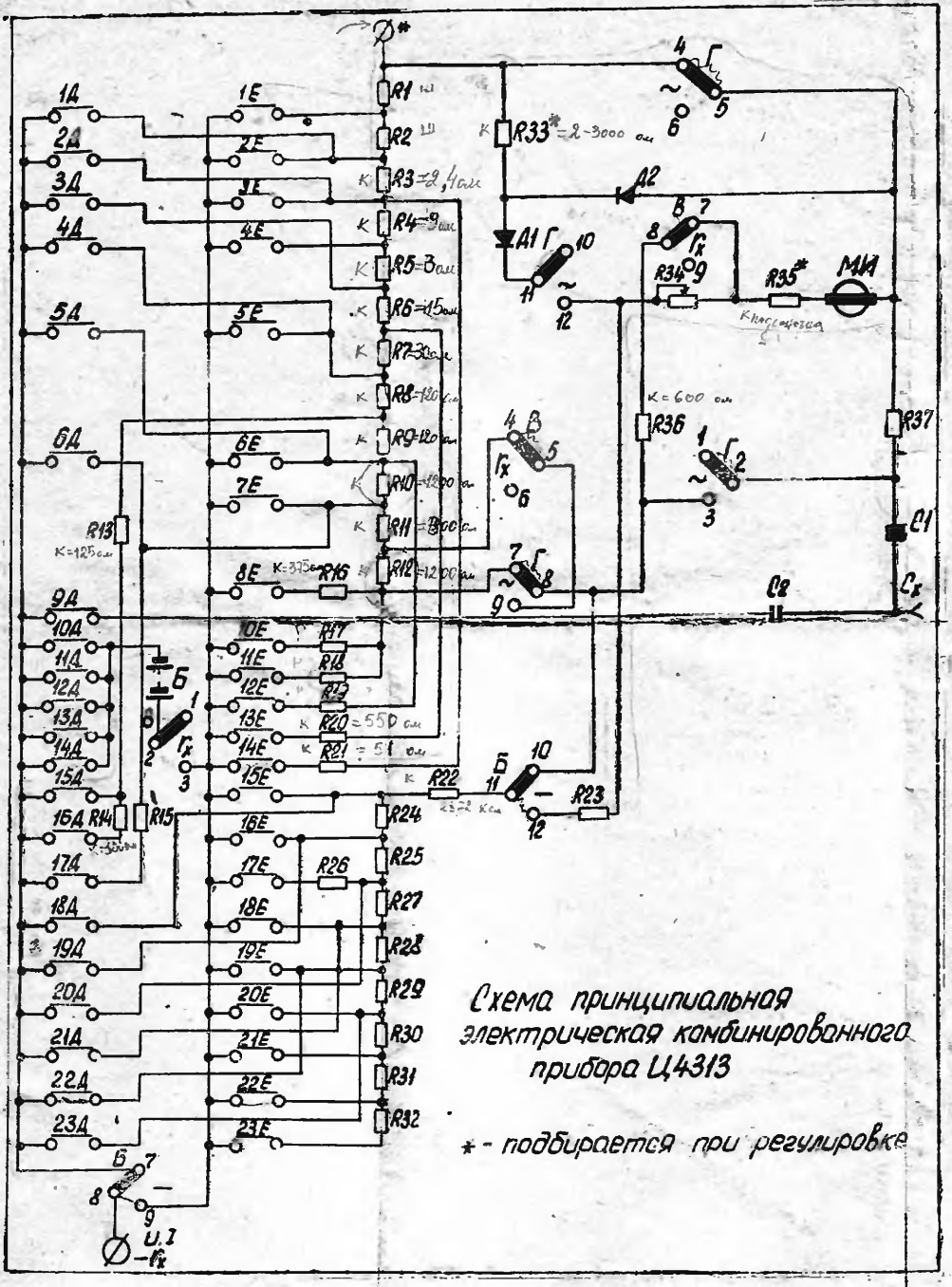

Схема принципиальная электрическая комбинированного прибора Ц4313

* - подбирается при регулировке

Таблица замыкания контактов переключателя рода работ П2

Номера замыкаемых контактов / Род работы	7Б-8Б	8Б-9Б	10Б-11Б	11Б-12Б	1В-2В	2В-3В	4В-5В	5В-6В	7В-8В	8В-9В	1Г-2Г	2Г-3Г	4Г-5Г	5Г-6Г	7Г-8Г	8Г-9Г	10Г-11Г	11Г-12Г
—		X		X	X		X		X		X		X		X		X	
~	X		X		X		X		X			X		X		X		X
r_x	X		X			X		X		X	X		X		X		X	
C_x	X		X			X		X		X		X		X		X		X

Таблица замыкания контактов переключателя пределов измерения П1

Положение	Номера замык контактов
1500 ma	1Д ; 1Е
300 ma	2Д ; 2Е
60 ma	3Д ; 3Е
15 ma	4Д ; 4Е
3 ma	5Д ; 5Е
0,6 ma	6Д ; 6Е
-120 μa	7Е
-60 μa -75 mV	8Е
C_x	9Д
K Ω ×10	10Д ; 10Е
K Ω ×1	11Д ; 11Е
Ω ×100	12Д ; 12Е
Ω ×10	13Д ; 13Е
Ω ×1	14Д ; 14Е
1,5V	15Д ; 15Е
3V	16Д ; 16Е
7,5V	17Д ; 17Е
15V	18Д ; 18Е
30V	19Д ; 19Е
60V	20Д ; 20Е
150V	21Д ; 21Е
300V	22Д ; 22Е
600V	23Д ; 23Е
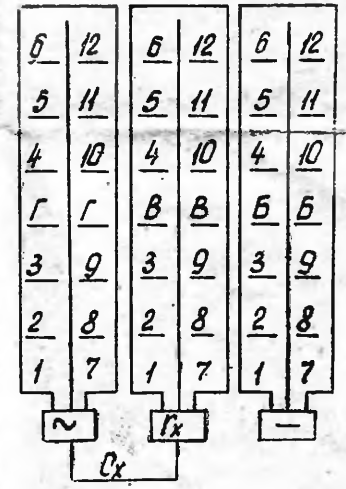
Схема нумерации контактов переключателя рода работ П2 (вид со стороны монтажа).